



TUGAS AKHIR - SM141501

STEGANOGRAFI PENYISIPAN TEKS PADA CITRA MENGUNAKAN METODE END OF FILE

JOKO SAPUTRA
NRP 1211 100 065

Dosen Pembimbing
Dr. Darmaji, S.Si, MT

JURUSAN MATEMATIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT - SM141501

STEGANOGRAPHY EMBEDDING PLAIN TEXT TO PICTURE WITH END OF FILE METHOD

**JOKO SAPUTRA
NRP 1211 100 065**

Supervisor
Dr. Darmaji, S.Si, MT

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

**STEGANOGRAFI PENYISIPAN PLAIN TEKS PADA
CITRA MENGGUNAKAN METODE END OF FILE**

***STEGANOGRAPHY EMBEDING PLAIN TEXT TO
PICTURE WITH END OF FILE METHOD***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Pada bidang studi Ilmu Komputer
Program Studi S-1 Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

Joko Saputra

NRP. 1211 100 065

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dr. Darmaji, S.Si, MT

NIP. 19691015199412 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika
FMIPA ITS

Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT

NIP. 19700831 199403 1 003

Surabaya, 13 Januari 2017

STEGANOGRAPHY EMBEDING PLAIN TEXT TO PICTURE WITH END OF FILE METHOD

Name : Joko Saputra
NRP : 1211 100 065
Departement : Mathematics FMIPA-ITS
Superrvisors : 1. Dr. Darmaji, S.Si, MT

Abstract

Information and communication technology is growing rapidly and provide a major influence on human life. For example, development of the Internet network that allows people to exchange data through the Internet. Along with its development, communications and information technology crimes were also growing. Steganography is a technique used to conceal messages in the media. This gives the advantage to reduce the suspicion of the media that we use that the media carry a secret message.

In this thesis using the End of File method for insertion and extraction process messages. Messages in the form of plaintext will be converted to ASCII and then embedding at the end of media imagery used. with this method allows us to exchange information without worrying messages we send are known by people who do not deserve it. On testing the size of the original image and the stego-image results show the results of stego-image size is relatively smaller than the original image and the length of the message does not unduly affect the size of the stego-image so that it can perform a very long message insertion.

Keyword : Steganography, Cryptography, End of File Method, ASCII, Stego-Image.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

STEGANOGRAFI PENYISIPAN PLAIN TEKS PADA CITRA MENGGUNAKAN METODE END OF FILE

Nama Mahasiswa : Joko Saputra
NRP : 1211 100 065
Jurusan : Matematika FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Darmaji, S.Si, MT

Abstrak

Teknologi komunikasi dan informasi berkembang dengan pesat dan memberikan pengaruh besar bagi kehidupan manusia. Sebagai contoh, perkembangan jaringan internet yang memungkinkan orang untuk saling bertukar data melalui jaringan internet. Seiring dengan perkembangannya, kejahatan teknologi komunikasi dan informasi juga turut berkembang. Steganografi adalah sebuah teknik yang digunakan dalam penyembunyian pesan di dalam sebuah media. Hal ini memberikan keuntungan dengan mengurangi kecurigaan terhadap media yang kita gunakan bahwa media tersebut membawa pesan rahasia.

Pada tugas akhir ini menggunakan metode *End of File* untuk proses penyisipan dan ekstraksi pesan. Pesan yang berupa *plaintext* akan di ubah ke ASCII kemudian disisipkan pada akhir dari media citra yang digunakan. dengan adanya metode ini memungkinkan kita bisa saling bertukar informasi tanpa adanya rasa khawatir pesan yang kita kirim diketahui oleh orang yang tidak berhak menerimanya. Pada pengujian ukuran antara citra asli dan *stego-Image* hasilnya menunjukkan hasil ukuran *stego-Image* relatif lebih kecil dari citra asli dan panjangnya pesan tidak terlalu mempengaruhi ukuran *stego-Image* sehingga bisa melakukan pesisipan pesan yang sangat panjang.

Kata kunci : Steganografi, Kriptografi, Metode *End of File*, *ASCII*, *Stego-Image*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan pada kehadiran Allah Swt. karena hanya dengan karunia rahmat, bimbingan, serta anugrah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Steganografi Penyisipan Plain Teks Pada Citra Menggunakan Metode End of File”** Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan berkat kerjasama, bantuan, dan dukungan dari banyak pihak. Sehubungan dengan hal itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Darmaji, S.Si, MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dengan sabar dan memberikan kritik dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT selaku Ketua Jurusan Matematika.
3. Dra. Wahyu Fistia Doctorina, M.Si selaku Dosen Wali.
4. Kistosil Fahim, S.Si, M.Si, Drs. Nurul Hidayat, M.Kom dan Drs. Suharmadi, Dipl. Sc, M.Phil selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
5. Drs. Iis Herisman, M.Si selaku Sek. Koordinator Tugas Akhir yang selalu sabar menanti mahasiswa mengumpulkan tugas akhirnya.
6. Seluruh jajaran dosen dan staf jurusan Matematika ITS.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 13 Januari 2017

Penulis

Dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu yang selalu mengingatkan untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
2. M. Shahab dan Hasanudin Al habib sebagai referensi utama sehingga tugas akhir ini bisa selesai
3. Tuffahatul Ummah karena selalu mengingatkan dan memberi motivasi sehingga tugas akhir ini bias selesai
4. M. Danar Ramadhan dan M. Azlansyah yang selalu menemani saya dalam pengerjaan tugas akhir ini
5. Teman – Teman angkatan 2011 yang selalu menemani begadang mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai
6. Teman – teman angkatan 2012 selaku teman seperjuangan wisudawan 115 yang bersama – sama berjuang untuk lulus

Tentu saja masih banyak pihak lain yang turut andil dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas dengan balasan yang lebih baik bagi semua pihak yang telah membantu penulis. *Amin ya rabbal ‘alamin.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	3
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kode ASCII	7
2.2 Citra Digital	8
2.2.1 Digitalisasi Spasial (<i>Sampling</i>).....	8
2.2.2 Digitalisasi Intensitas.....	9
2.2.3 Resolusi Citra.....	10
2.2.4 Citra Biner dan Citra Grayscale.....	10
2.3 Steganografi	11
2.4 Metode <i>Least Significant Bit</i>	12
2.5 Metode <i>End of file</i>	12
 BAB III. METODOLOGI	
3.1 Objek Penelitian.....	15
3.2 Peralatan	15
3.3 Tahap Penelitian	15
3.4 Diagram Alir	16

BAB IV. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

4.1	Analisis Kebutuhan.....	19
4.1.1	Analisis Kebutuhan user	19
4.1.2	Analisis Kebutuhan Sistem.....	19
4.1.3	Analisa Sistem Perangkat Lunak	19
4.2	Perancangan Perangkat Lunak	21
4.2.1	Perancangan Gambaran umum Sistem	21
4.2.2	Perancangan Proses Algoritma	24
4.3	Pemrograman	24
4.3.1	Implementasi Masukkan Citra.....	24
4.3.2	Implementasi Penyisipan Citra	25
4.3.3	Implementasi Ekstraksi Citra.....	28

BAB V. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1	Data Uji Coba	31
5.2	Pengujian Kualitatif	32
5.3	Pengujian Penyisipan dan Ekstraksi Pesan	40
5.4	Perbandingan Ukuran File	41

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	43
6.2	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	47
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Tabel 2.1	Proses <i>sampling</i> dan kuantisasi	9
Tabel 3.1	Diagram Alir	17
Tabel 4.1	<i>Use Case Diagram</i> Perangkat Lunak Steganografi	22
Tabel 4.2	<i>Swimlane Diagram</i> Penyisipan Pesan	23
Tabel 4.3	<i>Swimlane Diagram</i> Ekstraksi Pesan	24
Tabel 4.4	Tampilan antar muka pengambilan masukkan citra	26
Tabel 4.5	Tampilan antar muka memasukkan kunci & pesan	28
Tabel 4.6	Tampilan antar muka penyimpanan <i>Stego-Image</i>	28
Tabel 4.7	Tampilan antar muka ekstraksi pesan	30

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel Kebutuhan Sistem	18
Tabel 5.1	Data citra yang digunakan	31
Tabel 5.2	Citra Bunga mawar Uji Pertama	32
Tabel 5.3	Citra Mobil Uji Pertama	33
Tabel 5.4	Citra Singa Uji Pertama	34
Tabel 5.5	Citra Bunga mawar Uji Kedua	35
Tabel 5.6	Citra Mobil Uji Kedua	35
Tabel 5.7	Citra Singa Uji Kedua	36
Tabel 5.8	Citra Bunga mawar Uji Ketiga	38
Tabel 5.9	Citra Mobil Uji Ketiga	38
Tabel 5.10	Citra Singa Uji Ketiga	39
Tabel 5.11	Hasil pengujian sistem pada proses penyisipan dan ekstraksi untuk semua format citra	40
Tabel 5.12	Hasil perbandingan ukuran citra asli dan <i>stego-image</i> pada pengujian pertama	41
Tabel 5.13	Hasil perbandingan ukuran citra asli dan <i>stego-image</i> pada pengujian kedua	41
Tabel 5.14	Hasil perbandingan ukuran citra asli dan <i>stego-image</i> pada pengujian ketiga	42

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

A. Tabel ASCII (<i>American Standard Code for Information Interchange</i>	47
B. Source Code Halaman Awal	58
C. Source Code Proses Penyisipan Pesan	61
D. Source Code Proses ekstraksi Pesan	67

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang masalah yang dibahas pada tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi dan informasi berkembang dengan pesat dan memberikan pengaruh besar bagi kehidupan manusia. Sebagai contoh, perkembangan jaringan internet yang memungkinkan orang untuk saling bertukar data melalui jaringan internet. Seiring dengan perkembangan internet, kejahatan teknologi komunikasi dan informasi juga turut berkembang, seperti yang sering kita dengar seperti *hacker* dan *cracker*. Keamanan pesan pada era modern ini sangat dibutuhkan. Untuk memenuhi itu dikembangkan metode – metode baru dalam pengamanan data.

Masalah tersebut dapat ditangani dengan menggunakan ilmu – ilmu yang sudah ada sejak jaman dahulu, seperti kriptografi dan steganografi. Metode pengamanan kriptografi adalah dengan merubah pesan (*Plaintext*) ke bentuk kode yang disandikan (*Chipertext*) ke bentuk simbol, maka mudah diduga bahwa simbol tersebut adalah pesan yang disandikan. Penerapan awalnya pada masa pemerintahan Julius Caesar yang dikenal *Caesar chipper*. Namun, hal itu sudah dapat diselesaikan sehingga dibutuhkan teknik baru hingga saat ini dengan algoritma terbaru yaitu RSA.

Steganografi adalah sebuah teknik yang digunakan dalam menyembunyikan pesan di dalam sebuah media. Hal ini memberikan keuntungan dengan mengurangi kecurigaan terhadap media yang kita gunakan bahwa media tersebut membawa pesan rahasia. Perkembangan steganografi ini menjadi salah satu alternatif pengamanan dalam komunikasi data di jaringan internet. Salah satu teknik steganografi ini adalah metode *End Of File*.

Di dalam metode *End Of File* ada 2 proses yaitu proses penyisipan pesan dan proses ekstraksi pesan. Pada proses penyisipan pesan, data ditempatkan pada akhir file citra. Dengan metode ini pesan yang disisipkan jumlahnya tidak terbatas akan tetapi efek sampingnya adalah ukuran file menjadi lebih besar dari ukuran semula. Ukuran file yang terlalu besar dari yang seharusnya tentu akan menimbulkan kecurigaan bagi yang mengetahuinya. Oleh karena itu ukuran pesan dan ukuran citra yang digunakan harus proporsional.

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan metode *End Of File* dan metode sebelumnya LSB (*Least Significant Bit*) yaitu *Dual Layer Security of data using LSB Image Steganography Method and AES Encryption Algorithm* oleh Satwinder Singh and Varinder Kaur Attr. Pada penelitian ini masih terdapat kekurangan pada metode LSB yaitu jumlah teks tidak boleh lebih besar dari gambar dan ada sedikit *error* pada algoritma enkripsi AES, *Enhanced Least Significant Bit algorithm For Image Steganography* oleh Shilpa Gupta, Geeta Gujral and Neha Aggarwal. Pada penelitian ini hanya warna pixel biru yang digunakan untuk menyembunyikan pesan dan Metode *Least Significant Bit* (LSB) dan *End Of File* (EOF) untuk menyisipkan teks ke dalam citra *grayscale* oleh Krisnawati. Dalam penelitian ini membandingkan antara metode LSB dan EOF dan menyimpulkan bahwa EOF dapat menutupi kekurangan dari metode LSB dari segi panjang pesan. Implementasi steganografi teknik *End Of File* dengan enkripsi Rijndael yang dilakukan oleh Wasino, Tri Puji Rahayu, Setiawan. Pada penelitian ini menggunakan Rijndael sebagai enkripsi penyisipan dan penambahan kunci sebagai tambahan keamanan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menyisipkan pesan pada citra sebagai bagian dari pengamanan data?
2. Bagaimana menerapkan metode *End Of File* untuk menyisipkan pesan ke dalam citra ?

1.3 Batasan Masalah

1. Media penyimpanan pesan hanya pada citra digital.
2. Citra yang menjadi objek kajian adalah citra *grayscale*.

1.4 Tujuan

1. Memahami metode *End Of File* untuk menyisipkan pesan pada citra dalam pengamanan pesan.
2. Menerapkan metode *End Of File* untuk menyisipkan pesan pada citra.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memungkinkan bisa saling bertukar informasi tanpa adanya rasa khawatir pesan yang kita kirim diketahui oleh orang yang tidak berhak menerimanya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang pembuatan tugas akhir, rumusan dan batasan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian tugas akhir, tujuan dan manfaat penulisan tugas akhir dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan penelitian sebelumnya yang mengaji metode *End Of File* dan akan dijelaskan kajian teori dari referensi penunjang serta penjelasan permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini, meliputi Pengertian Citra Digital, Steganografi dan Metode *End of File* itu sendiri.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi atau urutan pengerjaan yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir, meliputi studi literatur, pengembangan perangkat lunak hingga penulisan laporan tugas akhir. Pada pengembangan perangkat lunak dilakukan analisis kebutuhan, perancangan perangkat lunak, pemrograman dan pengujian.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan perancangan gambaran umum sistem, perancangan proses algoritma dan perancangan antar muka sistem. Sistem ini memiliki masukan berupa sebuah citra *grayscale*. Kemudian menentukan penanda awal dari pesan yang akan disisipkan. Dalam tugas akhir ini penanda awal pesan tersebut dinamakan kunci yang panjang 1 kata. Setelah itu memasukkan pesan yang akan disisipkan dan proses penyisipan dilakukan. Sedangkan pada proses ekstraksi pesan memiliki inputan sebuah citra yang berisi pesan tersembunyi dan sebuah kunci.

BAB V PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN HASIL

Bab ini menampilkan hasil uji coba, perbandingan uji kualitatif berdasarkan pengamatan visual dari citra yang disisipi pesan (*Stego-Image*) dan citra asli, perbandingan ukuran file antara citra asli dan citra yang telah disisipi citra, dan nilai perhitungan *peak signal to noise ratio* (PSNR) citra asli dan citra yang telah disisipi pesan. Hasil pengujian ini digunakan dalam perumusan kesimpulan dan saran.

BAB VI PENUTUP

Bab ini merupakan penutup, berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data yang ada dan

saran yang selayaknya dilakukan bila tugas akhir ini dilanjutkan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tinjauan pustaka yang menjadi dasar materi dalam penyusunan tugas akhir serta menunjang metode yang digunakan dalam pembahasan tugas akhir ini.

2.1 Kode ASCII

Kode standar Amerika untuk pertukaran informasi atau ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan simbol seperti Hex dan Unicode tetapi ASCII lebih bersifat universal, contohnya 124 adalah untuk karakter "|". Ia selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menunjukkan teks. Kode ASCII sebenarnya memiliki komposisi bilangan biner sebanyak 7 bit. Namun, ASCII disimpan sebagai sandi 8 bit dengan menambahkan satu angka 0 sebagai bit *significant* paling tinggi. Bit tambahan ini sering digunakan untuk uji paritas. Karakter control pada ASCII dibedakan menjadi 5 kelompok sesuai dengan penggunaan meliputi *Logical communication*, *Device control*, *Information separator*, *Code extension*, dan *Physical communication*. Kode ASCII ini banyak dijumpai pada papan ketik (*keyboard*) komputer atau instrument-instrument digital.

Jumlah kode ASCII adalah 255 kode. Kode ASCII 0, 1, ..., 127 merupakan kode ASCII untuk manipulasi teks; sedangkan kode ASCII 128, 129, ..., 255 merupakan kode ASCII untuk manipulasi grafik. Kode ASCII sendiri dapat dikelompokkan lagi ke dalam 3 bagian:

- Kode yang tidak terlihat simbolnya seperti Kode 10 (*line feed*), 13 (*carriage return*), 8 (*tab*), 32 (*space*).
- Kode yang terlihat simbolnya seperti abjad (A, B, ..., Z), numerik (0, 1, ..., 9), dan karakter khusus (~!@#\$\$%^&*).
- Kode yang tidak ada di keyboard namun dapat ditampilkan. Kode ini umumnya untuk kode-kode grafik.

Pada saat ini kode ASCII telah tergantikan oleh kode UNICODE (*Universal Code*). UNICODE dalam pengkodeannya memanfaatkan 16 bit sehingga memungkinkan untuk menyimpan kode-kode lainnya seperti kode bahasa Jepang, Cina, Thailand dan sebagainya.

Pada *keyboard*, aktifkan numlock, tekan tombol ALT secara bersamaan dengan kode karakter maka akan dihasilkan karakter tertentu. Misalnya: ALT + 44 maka akan muncul karakter koma (,). Pengetahuan tentang kode-kode ASCII sangat bermanfaat misalnya untuk membuat karakter-karakter tertentu yang tidak ada di keyboard.

Tabel pada Lampiran A berisi karakter-karakter ASCII. Dalam sistem operasi Windows dan MS-DOS, pengguna dapat menggunakan karakter ASCII dengan menekan tombol Alt + [nomor nilai desimal]. Sebagai contoh, tekan kombinasi tombol Alt + 87 untuk karakter huruf latin "W" kapital[1].

2.2 Citra Digital

Citra digital dapat didefinisikan sebagai sebuah fungsi 2 dimensi, $f(x,y)$ dimana x dan y adalah koordinat bidang datar dan harga fungsi f di setiap pasangan koordinat (x,y) disebut intensitas/level keabuan (*gray level*) dari gambar di titik itu [2]. Citra digital merupakan suatu matriks dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya (yang disebut sebagai elemen gambar / *pixel* / piksel / pels / *picture element*) menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut [3]. Matriks pada citra digital berukuran M (baris/tinggi) $\times N$ (kolom/lebar).

2.2.1 Digitalisasi Spasial (*Sampling*)

Sampling merupakan proses pengambilan informasi dari citra analog yang memiliki panjang dan lebar tertentu untuk membaginya ke beberapa blok kecil. Blok-blok tersebut disebut sebagai piksel. Sehingga citra digital yang lazim dinyatakan dalam bentuk matriks memiliki ukuran $M \times N$ dengan M sebagai baris dan N kolom. Bisa juga disebut sebagai citra digital yang

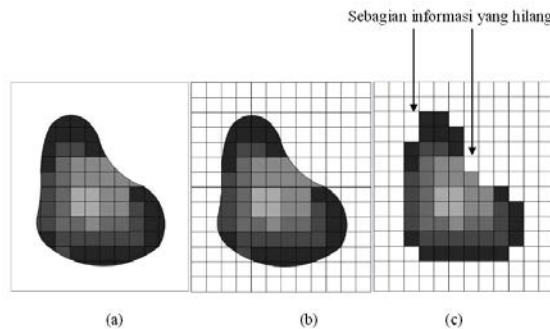
memiliki $M \times N$ buah piksel. Notasi matriks citra digital dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & \cdots & f(0, N-1) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & \cdots & f(M-1, N-1) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Dimana nilai dari koordinat (x,y) biasa dinyatakan dengan bilangan bulat. Nilai koordinat di titik asal adalah $(x,y) = (0,0)$ [2].

2.2.2 Digitalisasi Intensitas (Kuantisasi)

Kuantisasi adalah proses pemberian nilai derajat keabuan di setiap titik piksel yang merupakan representasi dari warna asli dari citra analog dengan rentang nilai keabuan adalah 0 – 255. 0 untuk menyatakan warna hitam dan 255 menyatakan warna putih. Sehingga, semakin tinggi nilai keabuan suatu citra maka citra tersebut berwarna putih.



Gambar 2.1. Proses *sampling* dan kuantisasi. a) Citra Digital, (b) Citra Digital disampling menjadi 14 Baris dan 12 Kolom, (c) Citra Digital Hasil Sampling Berukuran 14 x 12 Piksel [8].

Gambar (a) Gambar asli citra sebelum dikenakan proses apapun. Gambar (b) adalah Gambar (a) yang dikenai proses *sampling* dengan membagi garis horizontal dan vertikal menjadi beberapa kotak. Terakhir Gambar (c) adalah Gambar (b) yang

dikenakan proses kuantisasi yaitu proses pemberian nilai derajat keabuan di setiap titik piksel yang merupakan representasi dari warna asli dari citra analog dengan rentang nilai keabuan adalah 0 – 255 namun ada sebagian informasi yang hilang.

2.2.3 Resolusi Citra

Resolusi citra adalah ukuran detail terkecil pada suatu citra. Dalam pengolahan citra digital ada dua klasifikasi paling umum yang sering digunakan dalam penelitian yakni resolusi spasial dan tingkat bit.

Resolusi spasial mengacu pada detail informasi yang dapat dilihat pada citra. Semakin tinggi resolusi sebuah citra akan semakin detail citra tersebut. Resolusi spasial pada dasarnya menggambarkan jumlah piksel dalam citra. Misal citra dengan ukuran 320 x 210 merepresentasikan citra dengan jumlah piksel sebanyak 320 pada kolomnya dan 210 pada barisnya .

Tingkat bit mengacu pada jumlah bit yang digunakan untuk menentukan warna pada setiap piksel suatu citra.

2.2.4 Citra Biner dan Citra *Grayscale*

Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki 2 kemungkinan nilai *pixel* yaitu hitam dan putih. Citra biner juga dikenal sebagai citra B&W (*Black & White*) atau citra monokrom. Hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap pixel dari citra biner.

Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Citra *grayscale* merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pikselnya, artinya nilai dari channel *Red = Green = Blue*. Nilai – nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan intensitas warna. Citra yang ditampilkan dari citra jenis ini terdiri atas warna abu-abu, bervariasi pada warna hitam pada bagian yang intensitas terlemah dan warna putih pada intensitas terkuat. Citra *grayscale* berbeda dengan citra "hitam-putih", dimana pada konteks komputer, citra hitam putih hanya terdiri atas 2 warna saja yaitu "hitam" dan "putih" saja. Pada citra

grayscale warna bergradasi dengan 256 variasi keabuan yang berbeda. Citra *grayscale* seringkali merupakan perhitungan dari intensitas cahaya pada setiap piksel pada spektrum elektromagnetik *single band*. Citra *grayscale* disimpan dalam format 8 bit untuk setiap sampel piksel, yang memungkinkan sebanyak 256 intensitas.

2.3 Steganografi

Kata steganografi berasal dari Bahasa Yunani, *steganos* yang artinya tersembunyi dan *graphien* yang artinya tulisan yang dapat diterjemahkan menjadi tulisan yang tersembunyi. Menurut Munir (2004) steganografi didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk menyembunyikan pesan rahasia (*hiding message*) sedemikian sehingga keberadaan pesan tidak terdeteksi oleh indera manusia. Media yang digunakan umumnya merupakan suatu media yang berbeda dengan media pembawa informasi rahasia, di sinilah fungsi dari teknik steganografi yaitu sebagai teknik penyamaran menggunakan media lain yang berbeda sehingga informasi rahasia dalam media awal tidak terlihat secara jelas. Umur steganografi hampir sama tuanya dengan kriptografi. Steganografi tertua ditulis oleh Herodatus (485 – 525 BC), sejarawan Yunani pada tahun 440 BC di dalam buku *Histories of Herodatus*. Kisah perang antara kerajaan Persia dan rakyat Yunani. Herodatus menceritakan cara Histiaieus mengirim pesan kepada Aristagoras dari Miletus untuk melawan Persia. Caranya: dipilih beberapa budak. Kepala budak dibotaki, ditulisi pesan dengan cara tato, rambut budak dibiarkan tumbuh, budak dikirim dan di tempat penerima kepala budak digunduli agar pesan bisa dibaca [5]. Ada juga penggunaan steganografi pada perang dunia II dengan cara menggunakan teknik microdot. Pesan yang akan dikirim diperkecil sampai hanya terlihat seperti 1 titik. Kemudian titik itu disisipkan ke dalam buku. Sehingga si pembawa pesan seperti tidak membawa sesuatu hal yang rahasia.

Dalam penyembunyian pesan ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan:

1. *Imperceptibility*. Keberadaan pesan rahasia tidak dapat dipersepsi oleh indra.
2. *Fidelity*. Mutu media penampung tidak berubah banyak akibat penyisipan.
3. *Recovery*. Pesan yang disembunyikan harus dapat diungkap kembali agar sewaktu – waktu pesan rahasia dapat diambil kembali untuk digunakan lebih lanjut[6].

2.4 Metode *Least Significant Bit*

Least Significant Bit (LSB) merupakan salah satu teknik dalam Steganografi. LSB menambahkan bit data pesan yang akan disembunyikan di bit terakhir yang paling cocok atau kurang berarti. Misalkan bit pada *image* dengan ukuran 3 piksel sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 0011111 & 11101001 & 11001000 \\ 0011111 & 11001000 & 11101001 \\ 1100000 & 00100111 & 11101001 \end{pmatrix}$$

Pesan yang akan disisipkan adalah karakter ‘A’ yang memiliki biner 100001, *stego image* yang akan dihasilkan adalah:

$$\begin{pmatrix} 0011111\mathbf{1} & 11101001\mathbf{0} & 11001000\mathbf{0} \\ 0011111\mathbf{0} & 11001000\mathbf{0} & 11101001\mathbf{1} \\ 1100000\mathbf{1} & 00100111\mathbf{0} & 11101001\mathbf{0} \end{pmatrix}$$

Ada dua teknik yang dapat digunakan pada LSB, yaitu penyisipan secara sekuensial dan secara acak. Penyisipan sekuensial dilakukan berurutan sedangkan acak dilakukan dengan acak pada *image* dengan memasukan kata kunci (*stego key*)[7].

2.5 Metode *End of File*

Metode ini merupakan pengembangan dari metode LSB (*Least Significant Bit*). Pesan/data yang disisipkan dengan metode ini akan disisipkan di akhir citra. Proses penyisipan pesan dengan metode *End Of File* dapat ditulis sebagai berikut :

1. Memasukkan citra *grayscale* yang akan disisipi pesan.
2. Memasukkan pesan dan kunci yang akan disisipkan.
3. Merubah pesan dan kunci menjadi kode desimal ASCII.
4. Mendapatkan nilai derajat keabuan masing – masing *pixel*.
5. Mencari akhir matrik citra
6. Menambahkan kode desimal pesan dan kunci sebagai di akhir matrik citra.
7. Merubah matrik yang sudah disisipkan menjadi citra kembali
8. Menyimpan citra ke memory komputer.

Sedangkan proses ekstraksi pesan dapat ditulis sebagai berikut:

1. Memasukkan citra yang sudah mengandung pesan.
2. Memasukkan kunci dari pesan yang disisipkan
3. Merubah kunci menjadi kode desimal ASCII.
4. Menadapatkan nilai derajat keabuan citra tersebut.
5. Mencari akhir matrik citra
6. Mengecek setiap *pixel* citra dengan kunci yang sudah ke kode ASCII
7. Apabila kunci dengan *pixel* citra sesuai program akan menyimpan semua *pixel* citra setelah *pixel* kunci
8. Mengubah nilai tersebut menjadi karakter pesan.
9. Menampilkan pesan pada program

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian secara rinci. Metodologi penelitian yang digunakan berguna sebagai acuan sehingga penelitian dapat berjalan sistematis.

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah citra *grayscale*.

3.2 Peralatan

Peralatan penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah MATLAB sebagai perangkat lunak utama untuk membuat antarmuka dan membangun sistem enkripsi dan dekripsi pesan.

3.3 Tahap Penelitian

Tahap yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Pada tahap ini dikaji tentang pengolahan citra digital dan konsep penyisipan pesan pada citra digital. Studi ini dilakukan dengan membaca jurnal penyisipan teks yang berkaitan dengan penggunaan metode *End of File*.
2. Implementasi Algoritma Steganografi
Dari pengumpulan literatur dilakukan implementasi algoritma meliputi analisis kebutuhan, perancangan perangkat lunak, dan pemrograman.
3. Pengujian Modul – Modul Steganografi
Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan. Pengujiannya yang dilakukan adalah perbandingan uji kualitatif berdasarkan pengamatan

visual dari citra yang disisipi pesan (*Stego-Image*) dan citra asli dan perbandingan ukuran file antara citra asli.

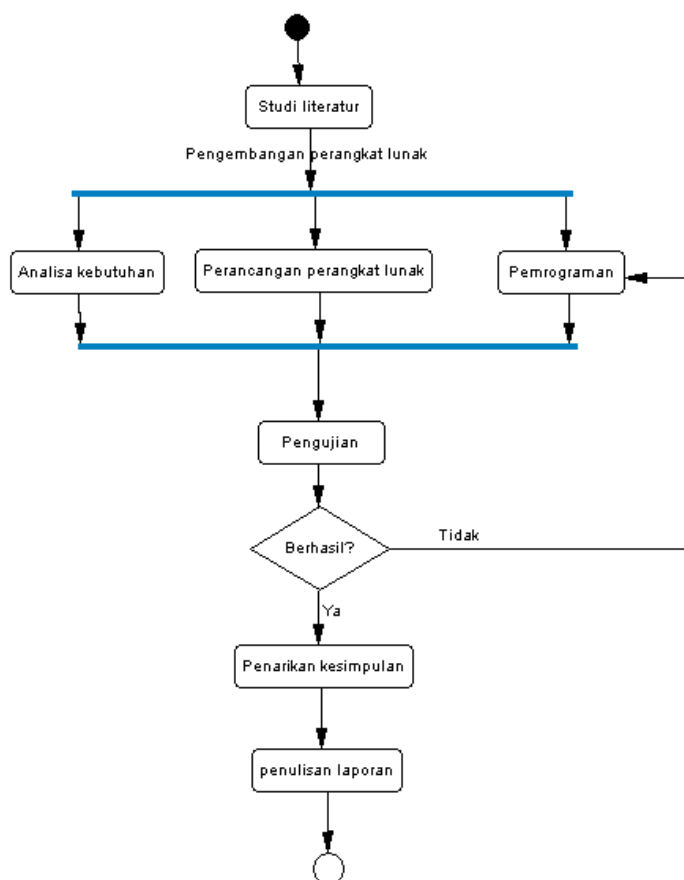
4. Penarikan Kesimpulan

Tahap penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dalam proses penelitian tugas akhir ini, dimana pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil yang telah dicapai.

5. Penulisan Laporan

3.4 Diagram Alir

Pada tahap ini disusun diagram alir sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai langkah - langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini membahas tentang analisa kebutuhan, perancangan perangkat lunak meliputi perancangan gambaran umum sistem, perancangan proses algoritma dan perancangan antar muka sistem dan pemrograman.

4.1 Analisa Kebutuhan

4.1.1 Analisa Kebutuhan User

Pada perangkat lunak yang dirancang ini harus memenuhi beberapa kebutuhan *user* sebagai pengguna perangkat lunak:

1. Perangkat lunak yang dirancang harus mempunyai tampilan yang familiar bagi pengguna.
2. Panjang pesan yang dapat disisipkan memiliki proporsi mengikuti dimensi citra.
3. Data kunci dan pesan tidak akan tersimpan secara permanen di dalam sistem untuk alasan keamanan data.

4.1.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Perangkat lunak ini dikembangkan menggunakan software MATLAB baik dari desain antar muka, sistem penyisipan dan ekstraksi pesan. Untuk perangkat keras dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Tabel Kebutuhan Sistem

Perangkat Keras	Prosesor : Intel(R) Core(TM) i5-2400S CPU @ 2.50 GHz, 2.50 GHz
	RAM : 4096 MB
	Sistem Operasi : Windows 7 Home Premium

123	85	96	132	146	167	223	251	231	216	190
109	73	65	103	162	182	226	251	234	235	234
117	93	73	108	118	159	169	178	221	250	251
104	90	73	74	123	138	144	154	192	245	237
100	78	73	110	146	160	154	155	172	216	226
112	101	110	116	105	110	103	115	101	109	105
110	97	114	32	104	97	115	105	108	0	0

Kemudian nilai matriks diatas diubah kembali menjadi sebuah citra dan disimpan.

2. Ekstraksi Pesan

Sedangkan pada proses ekstraksi pesan citra masukan berupa citra yang mengandung pesan didalamnya (*Stego-Image*).

123	85	96	132	146	167	223	251	231	216	190
109	73	65	103	162	182	226	251	234	235	234
117	93	73	108	118	159	169	178	221	250	251
104	90	73	74	123	138	144	154	192	245	237
100	78	73	110	146	160	154	155	172	216	226
112	101	110	116	105	110	103	115	101	109	105
110	97	114	32	104	97	115	105	108	0	0

Lalu *user* memasukkan sebuah kunci yang nantinya akan dirubah menjadi kode ASCII.

112	101	110	116	105	110	103
p	e	n	t	i	n	g

Sistem kemudian menyocokkan kunci dengan kunci yang ada dalam piksel citra. Apabila kunci sesuai maka sistem akan merubah piksel citra yang terdapat kunci dan pesan menjadi teks. Terakhir, sistem hanya mengambil pesan dan menampilkannya pada perangkat lunak.

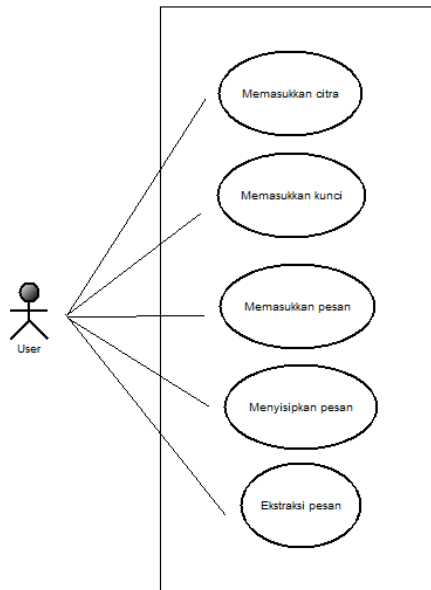
4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada subbab ini menjelaskan proses perancangan perangkat lunak meliputi perancangan gambaran umum sistem yang disajikan dalam *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*, Perancangan proses algoritma dan perancangan antar muka sistem.

4.2.1 Perancangan Gambaran Umum Sistem

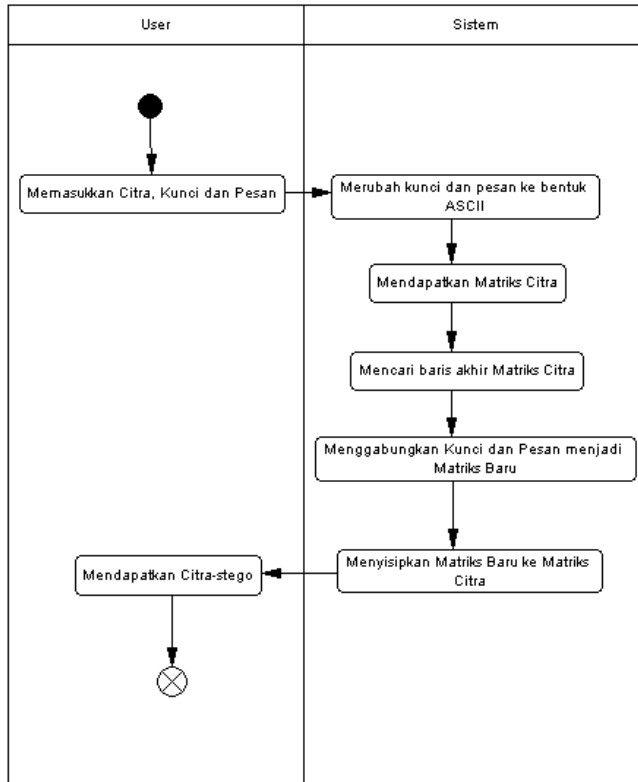
Gambaran awal dari perangkat lunak ini menunjukkan hal – hal yang dapat dilakukan oleh *user* yang disajikan dalam *Use Case Diagram*. Dari *Use Case Diagram* dapat kita simpulkan bahwa *user* dapat melakukan 5 hal:

1. Menentukan citra masukan.
2. Menentukan kunci.
3. Menentukan pesan.
4. Melakukan proses penyisipan pesan.
5. Melakukan proses ekstraksi pesan.



Gambar 4.1 *Use Case Diagram* Perangkat Lunak Steganografi

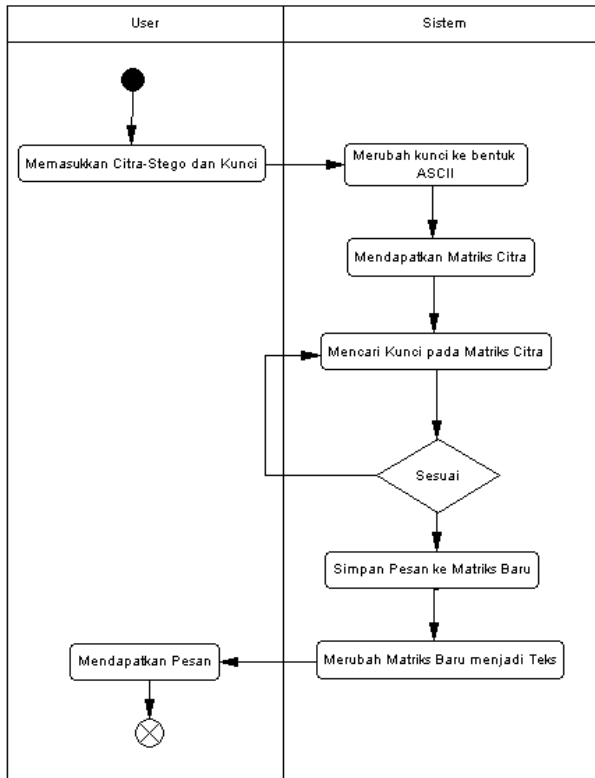
Kemudian untuk proses penyisipan dan ekstraksi pesan dijelaskan menggunakan *Activity Diagram*.



Gambar 4.2 *Swimlane Diagram* Penyisipan Pesan

Pada proses ini citra masukan berupa citra *grayscale*. Selanjutnya kita akan menyimpan nilai piksel dari citra tersebut. Kemudian sistem akan menyimpan kunci dan pesan yang dimasukkan oleh *user*. Kunci dan pesan ini dirubah menjadi kode

ASCII. Tahap selanjutnya menyisipkan kunci dan pesan pada akhir nilai piksel citra.



Gambar 4.3 Swimlane Diagram Ekstraksi Pesan

Dari diagram proses ekstraksi, citra masukan pesan tersebut berupa citra yang mengandung pesan didalamnya (*Stego-Image*). Lalu *user* memasukkan sebuah kunci yang nantinya akan dirubah menjadi kode ASCII. Sistem kemudian menyocokkan kunci dengan kunci yang ada dalam piksel citra. Apabila kunci sesuai maka

sistem akan merubah piksel citra yang terdapat kunci dan pesan menjadi teks. Terakhir, sistem hanya mengambil pesan dan menampilkannya pada perangkat lunak.

4.2.2 Perancangan Proses Algoritma

Pada umumnya, metode *End of File* menggunakan sebuah huruf sebagai penanda awal pesan tetapi hal ini dapat menyebabkan kesalahan pencarian tanda awal pesan pada proses ekstraksi. Sehingga pada perangkat lunak yang dirancang ini menggunakan sebuah kunci sebagai penanda awal pesan yang panjangnya minimal 1 kata. Sehingga algoritma untuk pesisipan pesan sebagai berikut:

```
Input (Citra Grayscale, Kunci, Pesan)
Ubah Kunci dan Pesan ke kode ASCII
Dapatkan matriks Citra Grayscale
Cari baris akhir matriks Citra Grayscale
Gabungkan Kunci dan Pesan menjadi
Matriks Baru
Sisipkan Matriks Baru setelah baris
akhir Matriks Citra Grayscale
Output (Citra-Stego)
```

Sedangkan algoritma untuk ekstraksi pesan sebagai berikut :

```
Input (Citra-Stego, Kunci)
Ubah Kunci ke kode ASCII
Dapatkan matriks Citra Grayscale
For 1 sampai Lebar Matriks Citra
  For 1 sampai Panjang Kunci
    If Matriks == Kunci
      Simpan Matriks menjadi Matriks Baru
  Ubah Matriks Baru menjadi teks
Output (Teks Pesan)
```

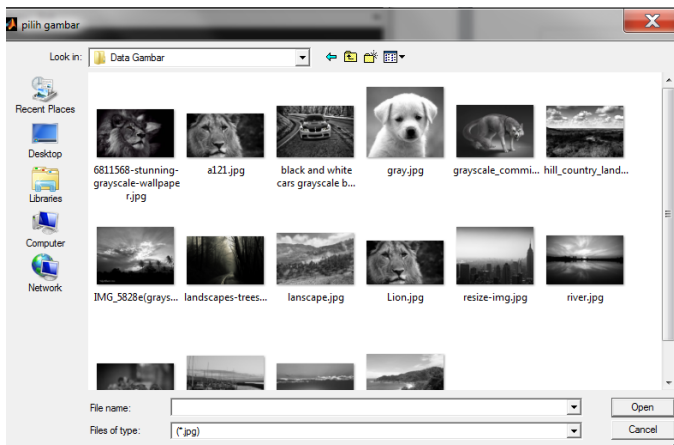
4.3 Pemrograman

4.3.1 Implementasi Masukkan Citra

Masukan perangkat lunak berupa citra *grayscale*. Proses tersebut diimplementasikan dalam *source code* berikut:

```
[namafile,namapath] =
uigetfile({'*.jpg'; '*.bmp'; '*.png'; '*.gif'; '*.t
if'}, 'pilih gambar');
fullpathname = strcat (namapath,namafile)
if ~isequal(namafile,0)
    set(handles.alamat,'string',fullpathname)
    Img = imread(fullfile(namapath, namafile));
    axes(handles.axes1)
    imshow(Img)
    handles.Img = Img;
    guidata(hObject,handles)
else
    return
end
```

Kode program lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran B.



Gambar 4.4 Tampilan antar muka pengambilan masukkan citra

4.3.2 Implementasi Penyisipan Citra

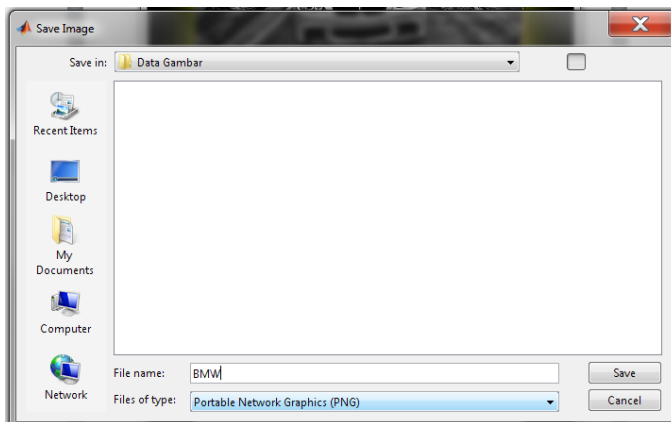
Pada proses ini dilakukan penyisipan pesan setelah *user* memasukkan citra masukkan. Selanjutnya *user* memasukkan kunci dan pesan pada perangkat lunak dan proses penyisipan bisa dilakukan. Proses penyisipan diimplementasikan dalam *source code* berikut:

```
global img Img z1
x = get(handles.plainteks,'string');
z = get(handles.Kunci,'string');
if isempty(x)
    fprintf('Error: Enter Text first\n');
else
    img = rgb2gray(Img);
    y = char (x)
    y1 = double(y)
    z = char (z)
    z1 = double(z)
    n = size (img,2)    %nilai kolom
    a1 = [z1 y1]
    m = size (a1,2);    %nilai kolom
    a3 = [a1 zeros(1,n-m)]
    as = [img ; a3];
    imshow (as)
    imsave ()
end
```

Kode program lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran B. Gambar di bawah ini adalah tampilan dari proses memasukkan kunci dan pesan sampai penyimpanan citra hasil penyisipan.



Gambar 4.5 Tampilan antar muka memasukkan kunci & pesan



Gambar 4.6 Tampilan antar muka penyimpanan *Stego-Image*

4.3.3 Implementasi Ekstraksi Citra

Pada proses enkripsi masukan hanya ada 2 yaitu citra yang disisipi pesan dan kunci. Proses ekstraksi diimplementasikan dalam *source code* berikut :

```

for a = 1 : o
    if Img(o+1-a,1:k) == y1
        j = k+1;
        Img(o+1-a,k+1:p);
        i=1;
        while Img(o+1-a,j) > 0
            g(i) = Img(o+1-a,j);
            j = j + 1;
            i = i+1;
        end
    end
end
g = strcat(char(g))
set(handles.pesan, 'String', g)

```

Kode program lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran C.



Gambar 4.7 Tampilan antar muka ekstraksi pesan

BAB V




PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan hasil uji coba, perbandingan uji kualitatif dan citra asli dan perbandingan ukuran file antara citra asli dan citra yang telah disisipi citra. Hasil pengujian ini digunakan dalam perumusan kesimpulan dan saran.

5.1 Data Uji Coba

Uji coba pada perangkat lunak dalam tugas akhir ini dilakukan terhadap 3 citra *grayscale* yang berbeda dan panjang kunci dan pesan yang disisipkan juga ada 3 jenis.

Tabel 5.1 Data citra yang digunakan

No.	Nama	Resolusi	Citra
1	Bunga mawar.jpg	259 x 194	
2	Mobil.jpg	600 x 334	
3	Singa.jpg	1920 x 1080	

5.2 Pengujian Kualitatif

Pengujian kualitatif dilakukan berdasarkan pengamatan visual dari citra yang disisipi pesan (*Stego-Image*). Dalam penelitian ini pengujian kualitatif dibagi menjadi 4 kriteria, yaitu:

1. Baik Sekali : *Stego-Image* tidak dapat dibedakan dengan citra asli.
2. Baik : *Stego-Image* dapat dibedakan dengan citra asli dengan pengamatan yang teliti.
3. Jelek : *Stego-Image* yang disisipi dapat dibedakan dengan citra asli dengan mudah.
4. Jelek Sekali : perbedaannya terlihat jelas.

- **Uji Pertama**

Pada uji pertama ini menggunakan kunci “Penting” dan pesannya adalah “seminar hasil juni 2016”.

Tabel 5.2 Citra Bunga mawar Uji Pertama
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) *Stego-Image*



Tabel 5.3 Citra Mobil Uji Pertama
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



(a)



(b)

Tabel 5.4 Citra Singa Uji Pertama
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



(a)



(b)

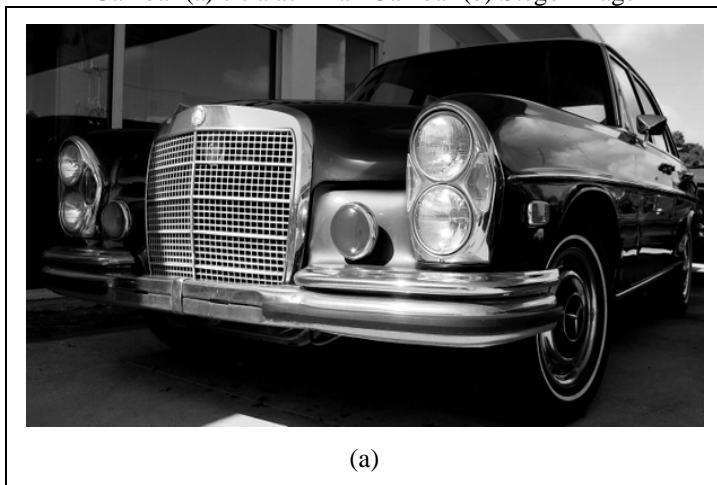
- **Uji Kedua**

Pada uji pertama ini menggunakan kunci “rapat” dan pesannya adalah “Akan diadakan rapat jurusan hari senin jam 1 siang”.

Tabel 5.5 Citra Bunga mawar Uji Kedua
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



Tabel 5.6 Citra Mobil Uji Kedua
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image





(b)

Tabel 5.7 Citra Singa Uji Kedua
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



(a)



(b)

- **Uji Ketiga**

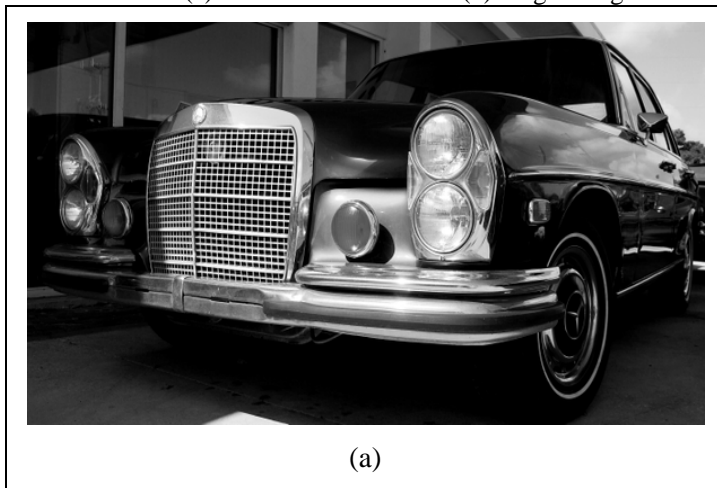
Pada uji pertama ini menggunakan kunci “dongeng” dan pesannya adalah “Suatu hari, seorang anak kecil memanjat pohon rambutan. Namun tiba-tiba, ia ketahuan oleh yang punya pohon. "Hoi, dasar anak bandel. Turun kamu! Ambil rambutan orang seenaknya. Nanti saya bilangin sama bapak kamu baru tahu rasa!" bentak yang punya pohon.

Sambil merasa gugup, anak itu melihat ke atas pohon dan berkata, "Ayah... kita ketahuan!"".

Tabel 5.8 Citra Bunga mawar Uji Ketiga
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



Tabel 5.9 Citra Mobil Uji Ketiga
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



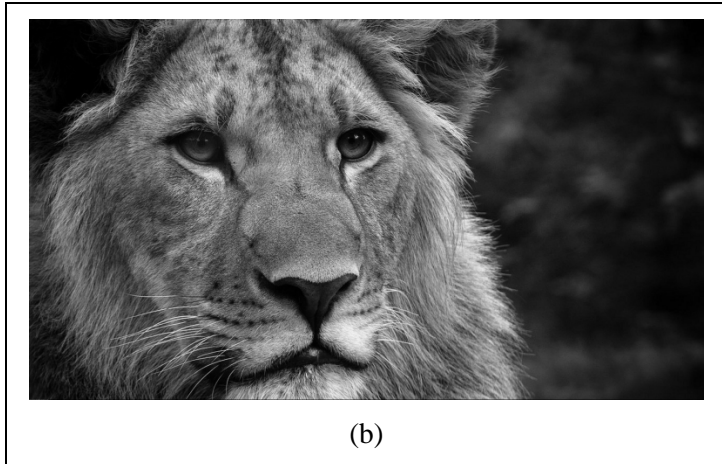


(b)

Tabel 5.10 Citra Singa Uji Kedua
Gambar (a) citra asli Dan Gambar (b) Stego-Image



(a)



5.3 Pengujian Penyisipan dan Ekstraksi Pesan

Pada subbab ini dilakukan proses penyisipan dan ekstraksi pesan untuk menguji apakah kedua hal tersebut dapat dilakukan untuk semua format citra. Hasil dari pengujian tersebut disajikan pada table di bawah ini :

Tabel 5.11 Hasil pengujian sistem pada proses penyisipan dan ekstraksi untuk semua format citra

Fomat Citra	Penyisipan	Ekstraksi
Png	Berhasil	Berhasil
Bmp	Berhasil	Berhasil
Jpg	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
Tif	Berhasil	Berhasil

Berdasarkan tabel di atas hasil dari proses penyisipan dan ekstraksi pesan pada citra berformat png, bmp dan tif berhasil dilakukan namun untuk penyisipan dan ekstraksi pesan pada citra berformat jpg mengalami kegagalan.

5.4 Perbandingan Ukuran File

Pada subbab ini dilakukan perbandingan ukuran file antara *Stego-Image* dengan citra asli. Panjang kunci dan pesan mengikuti aturan pengujian sebelumnya.

Tabel 5.12 Hasil perbandingan ukuran citra asli dan *stego-image* pada pengujian pertama

No.	Nama	Format	Citra asli	<i>Stego-Image</i>
1	Bunga mawar	Bmp	147 KB	50,5 KB
2	Bunga mawar	Jpg	6,32 KB	8,09 KB
3	Bunga mawar	Png	47,4 KB	27,3 KB
4	Bunga mawar	Tif	82,1 KB	47,4 KB
5	mobil	Bmp	587 KB	197 KB
6	mobil	Jpg	123 KB	33,1 KB
7	mobil	Png	187 KB	103 KB
8	Mobil	Tif	281 KB	166 KB
9	singa	Bmp	5,93 MB	1,97 MB
10	singa	Jpg	585 KB	330 KB
11	singa	Png	2,06 MB	1,20 MB
12	singa	Tif	3,25 MB	1,86 MB

Tabel 5.13 Hasil perbandingan ukuran citra asli dan *stego-image* pada pengujian kedua

No.	Nama	Format	Citra asli	<i>Stego-Image</i>
1	Bunga mawar	Bmp	147 KB	50,5 KB
2	Bunga mawar	Jpg	6,32 KB	8,09 KB
3	Bunga mawar	Png	47,4 KB	27,3 KB
4	Bunga mawar	Tif	82,1 KB	47,4 KB
5	mobil	Bmp	587 KB	197 KB
6	mobil	Jpg	123 KB	33,1 KB
7	mobil	Png	187 KB	103 KB
8	Mobil	Tif	281 KB	166 KB
9	singa	Bmp	5,93 MB	1,97 MB
10	singa	Jpg	585 KB	330 KB

11	singa	Png	2,06 MB	1,20 MB
12	singa	Tif	3,25 MB	1,86 MB

Tabel 5.14 Hasil perbandingan ukuran citra asli dan *stego-image* pada pengujian ketiga

No.	Nama	Format	Citra asli	<i>Stego-Image</i>
1	Bunga mawar	Bmp	147 KB	50,5 KB
2	Bunga mawar	Jpg	6,32 KB	8,09 KB
3	Bunga mawar	Png	47,4 KB	27,3 KB
4	Bunga mawar	Tif	82,1 KB	47,4 KB
5	mobil	Bmp	587 KB	197 KB
6	mobil	Jpg	123 KB	33,1 KB
7	mobil	Png	187 KB	103 KB
8	Mobil	Tif	281 KB	166 KB
9	singa	Bmp	5,93 MB	1,97 MB
10	singa	Jpg	585 KB	330 KB
11	singa	Png	2,06 MB	1,20 MB
12	singa	Tif	3,25 MB	1,86 MB

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini diberikan kesimpulan sebagai hasil dari analisa model yang telah diperoleh dan saran sebagai pertimbangan dalam pengembangan lebih lanjut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan untuk pengujian kualitatif terhadap system penyisipan pesan dengan menggunakan metode end of file, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses penyisipan pesan dengan metode *End Of File* dapat digambarkan sebagai berikut :
 - a. Memasukkan citra *grayscale* yang akan disisipi pesan.
 - b. Memasukkan pesan dan kunci yang akan disisipkan.
 - c. Merubah pesan dan kunci menjadi kode desimal ASCII.
 - d. Mendapatkan nilai derajat keabuan masing – masing *pixel*.
 - e. Mencari akhir matrik citra
 - f. Menambahkan kode desimal pesan dan kunci sebagai di akhir matrik citra.
 - g. Merubah matrik yang sudah disisipkan menjadi citra kembali
 - h. Menyimpan citra ke memory komputer.
2. Sistem belum berhasil melakukan proses penyisipan dan ekstraksi pesan pada semua format citra digital. Sistem gagal melakukan proses penyisipan dan ekstraksi pesan pada citra berformat jpg.
3. Hasil penyebaran kuisioner yang telah dilakukan menunjukkan bahwa citra mobil dengan resolusi 600 x 334 mendapatkan penilaian baik sekali. Sehingga disarankan menyisipkan citra menggunakan sekitaran resolusi tersebut.

4. Hasil perbandingan ukuran citra asli dengan stego-image relatif turun karena beberapa citra yang ukurannya semakin besar setelah dilakukan proses penyisipan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang dicapai pada penelitian ini, ada beberapa hal yang penulis sarankan untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Citra yang digunakan masih sebatas grayscale sehingga kedepannya bisa di gunakan pada citra RGB juga.
2. Diharapkan pada citra berformat Jpg juga dilakukan penyisipan dan ekstraksi karena citra berformat jpg lebih populer.
3. Program masih menyisipkan pesan dalam bentuk plainteks pada penelitian berikutnya diharapkan pesan tersebut terenkripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hafid, Muhammad. 2013. “Teks” (<http://muhammadhafiid.blogspot.ae/p/blog-page.html>). diakses 24 Februari 2016
- [2] Hermawanti, Fajar Astuti. (2013). “Pengolahan Citra Digital : Konsep & Teori”. **Yogyakarta : Penerbit ANDI.**
- [3] Joe. (2013). “Pengertian Citra Digital” (<http://www.temukanpengertian.com/2013/08/pengertian-citra-digital.html>) di akses 22 Februari 2016 10.00
- [4] Syafri, Febriyani. (2011). “Jenis Dan Format Citra” (<http://www.slideshare.net/fHEyb24/pcd-04-jenis-dan-format-citra>). di akses 22 Februari 2016 10.00
- [5] Munir, Rinaldi. 2013. “Bahan Kuliah IF4020 Kriptografi”. Bandung.
- [6] Munir, Rinaldi. (2006). “Kriptografi”. **Bandung : Penerbit Informatika.**
- [7] Krisnawati. (2008). “Metode Least Significant Bit (LSB) Dan End Of File (EOF) Untuk Menyisipkan Teks Ke Dalam Citra Grayscale”. **Seminar Nasional Informatika 2008 (semnasIF 2008).**UPN ”Veteran” Yogyakarta, 24 Mei 2008
- [8] Rafael C. Gonzales, Richard E. Woods. (2002). “Digital Image Processing”. **United States of America: Tom Robbins Publisher.**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN A

Tabel ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)

Symbol	HEX	DEC	Description
NUL	0	0	Null char
SOH	1	1	Start of Heading
STX	2	2	Start of Text
ETX	3	3	End of Text
EOT	4	4	End of Transmission
ENQ	5	5	Enquiry
ACK	6	6	Acknowledgment
BEL	7	7	Bell
BS	8	8	Back Space
HT	9	9	Horizontal Tab
LF	0A	10	Line Feed
VT	0B	11	Vertical Tab
FF	0C	12	Form Feed
CR	0D	13	Carriage Return
SO	0E	14	Shift Out / X-On
SI	0F	15	Shift In / X-Off
DLE	10	16	Data Line Escape
DC1	11	17	Device Control 1 (oft. XON)
DC2	12	18	Device Control 2
DC3	13	19	Device Control 3 (oft. XOFF)
DC4	14	20	Device Control 4
NAK	15	21	Negative Acknowledgement
SYN	16	22	Synchronous Idle

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
ETB	17	23	End of Transmit Block
CAN	18	24	Cancel
EM	19	25	End of Medium
SUB	1A	26	Substitute
ESC	1B	27	Escape
FS	1C	28	File Separator
GS	1D	29	Group Separator
RS	1E	30	Record Separator
US	1F	31	Unit Separator
	20	32	Space
!	21	33	Exclamation mark
"	22	34	Double quotes (or speech marks)
#	23	35	Number
\$	24	36	Dollar
%	25	37	Procenttecken
&	26	38	Ampersand
'	27	39	Single quote
(28	40	Open parenthesis (or open bracket)
)	29	41	Close parenthesis (or close bracket)
*	2A	42	Asterisk
+	2B	43	Plus
,	2C	44	Comma
-	2D	45	Hyphen
.	2E	46	Period, dot or full stop
/	2F	47	Slash or divide
0	30	48	Zero

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
1	31	49	One
2	32	50	Two
3	33	51	Three
4	34	52	Four
5	35	53	Five
6	36	54	Six
7	37	55	Seven
8	38	56	Eight
9	39	57	Nine
:	3A	58	Colon
;	3B	59	Semicolon
<	3C	60	Less than (or open angled bracket)
=	3D	61	Equals
>	3E	62	Greater than (or close angled bracket)
?	3F	63	Question mark
@	40	64	At symbol
A	41	65	Uppercase A
B	42	66	Uppercase B
C	43	67	Uppercase C
D	44	68	Uppercase D
E	45	69	Uppercase E
F	46	70	Uppercase F
G	47	71	Uppercase G
H	48	72	Uppercase H
I	49	73	Uppercase I
J	4A	74	Uppercase J

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
K	4B	75	Uppercase K
L	4C	76	Uppercase L
M	4D	77	Uppercase M
N	4E	78	Uppercase N
O	4F	79	Uppercase O
P	50	80	Uppercase P
Q	51	81	Uppercase Q
R	52	82	Uppercase R
S	53	83	Uppercase S
T	54	84	Uppercase T
U	55	85	Uppercase U
V	56	86	Uppercase V
W	57	87	Uppercase W
X	58	88	Uppercase X
Y	59	89	Uppercase Y
Z	5A	90	Uppercase Z
[5B	91	Opening bracket
\	5C	92	Backslash
]	5D	93	Closing bracket
^	5E	94	Caret - circumflex
_	5F	95	Underscore
`	60	96	Grave accent
a	61	97	Lowercase a
b	62	98	Lowercase b
c	63	99	Lowercase c
d	64	100	Lowercase d

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
e	65	101	Lowercase e
f	66	102	Lowercase f
g	67	103	Lowercase g
h	68	104	Lowercase h
i	69	105	Lowercase i
j	6A	106	Lowercase j
k	6B	107	Lowercase k
l	6C	108	Lowercase l
m	6D	109	Lowercase m
n	6E	110	Lowercase n
o	6F	111	Lowercase o
p	70	112	Lowercase p
q	71	113	Lowercase q
r	72	114	Lowercase r
s	73	115	Lowercase s
t	74	116	Lowercase t
u	75	117	Lowercase u
v	76	118	Lowercase v
w	77	119	Lowercase w
x	78	120	Lowercase x
y	79	121	Lowercase y
z	7A	122	Lowercase z
{	7B	123	Opening brace
	7C	124	Vertical bar
}	7D	125	Closing brace
~	7E	126	Equivalency sign - tilde

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
	7F	127	Delete
€	80	128	Euro sign
	81	129	
,	82	130	Single low-9 quotation mark
<i>f</i>	83	131	Latin small letter f with hook
„	84	132	Double low-9 quotation mark
...	85	133	Horizontal ellipsis
†	86	134	Dagger
‡	87	135	Double dagger
^	88	136	Modifier letter circumflex accent
‰	89	137	Per mille sign
Š	8A	138	Latin capital letter S with caron
◁	8B	139	Single left-pointing angle quotation
Œ	8C	140	Latin capital ligature OE
	8D	141	
Ž	8E	142	Latin capital letter Z with caron
	8F	143	
	90	144	
‘	91	145	Left single quotation mark
’	92	146	Right single quotation mark
“	93	147	Left double quotation mark
”	94	148	Right double quotation mark
•	95	149	Bullet
—	96	150	En dash

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
—	97	151	Em dash
~	98	152	Small tilde
™	99	153	Trade mark sign
š	9A	154	Latin small letter S with caron
›	9B	155	Single right-pointing angle quotation mark
œ	9C	156	Latin small ligature oe
	9D	157	
ž	9E	158	Latin small letter z with caron
ÿ	9F	159	Latin capital letter Y with diaeresis
	A0	160	Non-breaking space
¡	A1	161	Inverted exclamation mark
¢	A2	162	Cent sign
£	A3	163	Pound sign
¤	A4	164	Currency sign
¥	A5	165	Yen sign
	A6	166	Pipe, Broken vertical bar
§	A7	167	Section sign
¨	A8	168	Spacing diaeresis - umlaut
©	A9	169	Copyright sign
^a	AA	170	Feminine ordinal indicator
«	AB	171	Left double angle quotes
¬	AC	172	Not sign
	AD	173	Soft hyphen

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
®	AE	174	Registered trade mark sign
–	AF	175	Spacing macron - overline
°	B0	176	Degree sign
±	B1	177	Plus-or-minus sign
²	B2	178	Superscript two - squared
³	B3	179	Superscript three - cubed
´	B4	180	Acute accent - spacing acute
μ	B5	181	Micro sign
¶	B6	182	Pilcrow sign - paragraph sign
·	B7	183	Middle dot - Georgian comma
¸	B8	184	Spacing cedilla
¹	B9	185	Superscript one
º	BA	186	Masculine ordinal indicator
»	BB	187	Right double angle quotes
¼	BC	188	Fraction one quarter
½	BD	189	Fraction one half
¾	BE	190	Fraction three quarters
¿	BF	191	Inverted question mark
À	C0	192	Latin capital letter A with grave
Á	C1	193	Latin capital letter A with acute
Â	C2	194	Latin capital letter A with circumflex
Ã	C3	195	Latin capital letter A with tilde
Ä	C4	196	Latin capital letter A with diaeresis

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
Å	C5	197	Latin capital letter A with ring above
Æ	C6	198	Latin capital letter AE
Ç	C7	199	Latin capital letter C with cedilla
È	C8	200	Latin capital letter E with grave
É	C9	201	Latin capital letter E with acute
Ê	CA	202	Latin capital letter E with circumflex
Ë	CB	203	Latin capital letter E with diaeresis
Ì	CC	204	Latin capital letter I with grave
Í	CD	205	Latin capital letter I with acute
Î	CE	206	Latin capital letter I with circumflex
Ï	CF	207	Latin capital letter I with diaeresis
Ð	D0	208	Latin capital letter ETH
Ñ	D1	209	Latin capital letter N with tilde
Ò	D2	210	Latin capital letter O with grave
Ó	D3	211	Latin capital letter O with acute
Ô	D4	212	Latin capital letter O with circumflex
Õ	D5	213	Latin capital letter O with tilde
Ö	D6	214	Latin capital letter O with diaeresis
×	D7	215	Multiplication sign
Ø	D8	216	Latin capital letter O with slash

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
Û	D9	217	Latin capital letter U with grave
Ú	DA	218	Latin capital letter U with acute
Û	DB	219	Latin capital letter U with circumflex
Ü	DC	220	Latin capital letter U with diaeresis
Ý	DD	221	Latin capital letter Y with acute
Þ	DE	222	Latin capital letter THORN
ß	DF	223	Latin small letter sharp s - ess-zed
à	E0	224	Latin small letter a with grave
á	E1	225	Latin small letter a with acute
â	E2	226	Latin small letter a with circumflex
ã	E3	227	Latin small letter a with tilde
ä	E4	228	Latin small letter a with diaeresis
å	E5	229	Latin small letter a with ring above
æ	E6	230	Latin small letter æ
ç	E7	231	Latin small letter c with cedilla
è	E8	232	Latin small letter e with grave
é	E9	233	Latin small letter e with acute
ê	EA	234	Latin small letter e with circumflex
ë	EB	235	Latin small letter e with diaeresis
ì	EC	236	Latin small letter i with grave
í	ED	237	Latin small letter i with acute

LAMPIRAN A (LANJUTAN)

Symbol	HEX	DEC	Description
î	EE	238	Latin small letter i with circumflex
ï	EF	239	Latin small letter i with diaeresis
ð	F0	240	Latin small letter eth
ñ	F1	241	Latin small letter n with tilde
ò	F2	242	Latin small letter o with grave
ó	F3	243	Latin small letter o with acute
ô	F4	244	Latin small letter o with circumflex
õ	F5	245	Latin small letter o with tilde
ö	F6	246	Latin small letter o with diaeresis
÷	F7	247	Division sign
ø	F8	248	Latin small letter o with slash
ù	F9	249	Latin small letter u with grave
ú	FA	250	Latin small letter u with acute
û	FB	251	Latin small letter u with circumflex
ü	FC	252	Latin small letter u with diaeresis
ý	FD	253	Latin small letter y with acute
þ	FE	254	Latin small letter thorn
ÿ	FF	255	Latin small letter y with diaeresis

LAMPIRAN B

Source Code Halaman Awal

```
function varargout = Tampilan1(varargin)

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',
    mfilename, ...
                   'gui_Singleton',
gui_Singleton, ...
                   'gui_OpeningFcn',
@Tampilan1_OpeningFcn, ...
                   'gui_OutputFcn',
@Tampilan1_OutputFcn, ...
                   'gui_LayoutFcn', [] ,
    ...
                   'gui_Callback', []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback =
str2func(varargin{1});
end

if nargin
    [varargout{1:nargout}] =
gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before Tampilan1 is made
visible.
function Tampilan1_OpeningFcn(hObject,
eventdata, handles, varargin)
```

LAMPIRAN B (LANJUTAN)

```

handles.output = hObject;
guidata(hObject, handles);
hback =
axes('units','normalized','position',[0 0 1
1]);
uistack(hback,'bottom'); % menciptakan axes
untuk tempat menampilkan gambar
% menampilkan background
[back map]=imread('Steganography-
Tools.jpg');
image(back)
colormap(map)
background=imread('Steganography-
Tools.jpg');
% set(handles.pan1,'CData',background);
% handlevisibility off agar axes tidak
terlihat
% dan gambar background saja yang muncul.
set(hback,'handlevisibility','off','visible'
,'off')
% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% --- Outputs from this function are
returned to the command line.
function varargout =
Tampilan1_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)

varargout{1} = handles.output;

% -----
-----

```

LAMPIRAN B (LANJUTAN)

```
% --- Executes on button press in Sisip.
function Sisip_Callback(hObject, eventdata,
handles)

close(Tampilan1)
Tampilan2

% --- Executes on button press in ekstrak.
function ekstrak_Callback(hObject, eventdata,
handles)

close(Tampilan1)
Tampilan3

% --- Executes on button press in exit.
function exit_Callback(hObject, eventdata,
handles)

close();
```

LAMPIRAN C

Source Code Proses Penyisipan Pesan

```
function varargout = Tampilan2(varargin)

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',
    mfilename, ...
                   'gui_Singleton',
    gui_Singleton, ...
                   'gui_OpeningFcn',
    @Tampilan2_OpeningFcn, ...
                   'gui_OutputFcn',
    @Tampilan2_OutputFcn, ...
                   'gui_LayoutFcn', [] ,
    ...
                   'gui_Callback', []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargin
    [varargout{1:nargout}] =
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before Tampilan2 is made
visible.
function Tampilan2_OpeningFcn(hObject,
    eventdata, handles, varargin)
```


LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```

handles.output = hObject;
guidata(hObject, handles);
hback =
axes('units','normalized','position',[0 0 1
1]);
uistack(hback,'bottom'); % menciptakan axes
untuk tempat menampilkan gambar
% menampilkan background
[back map]=imread('Steganography-
Tools.jpg');
image(back)
colormap(map)
background=imread('Steganography-
Tools.jpg');
% set(handles.pan1,'CData',background);
% handlevisibility off agar axes tidak
terlihat
% dan gambar background saja yang muncul.
set(hback,'handlevisibility','off','visible'
,'off')
% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes Tampilan2 wait for user
response (see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are
returned to the command line.
function varargout =
Tampilan2_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)

```

LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```

varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in open.
function open_Callback(hObject, eventdata,
handles)

global img Img
[namafile,namapath] =
uigetfile({'*.jpg'; '*.bmp'; '*.png'; '*.gif'; '
*.tif'}, 'pilih gambar');
fullpathname = strcat (namapath,namafile)
if ~isequal(namafile,0)

set(handles.alamat, 'string', fullpathname)
    Img =
imread(fullfile(namapath,namafile));
    axes(handles.axes1)
    imshow(Img)
    handles.Img = Img;
    guidata(hObject,handles)
else
    return
end

function plainteks_Callback(hObject,
eventdata, handles)

% --- Executes during object creation, after
setting all properties.
function plainteks_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)

```

LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```

if ispc &&
isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function alamat_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% --- Executes during object creation, after
setting all properties.
function alamat_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)

if ispc &&
isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
% -----
-----

function Menu_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% -----
-----

function exit_Callback(hObject, eventdata,
handles)

close()

% -----
-----

```

LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```
function Untitled_4_Callback(hObject,
 eventdata, handles)

close(Tampilan2)
Tampilan3

% -----
-----
function banding_Callback(hObject,
 eventdata, handles)

close(Tampilan2)
Tampilan4

% --- Executes on button press in button.
function button_Callback(hObject, eventdata,
 handles)

global img Img z1
x = get(handles.plainteks,'string');
z = get(handles.Kunci,'string');
if isempty(x)
    fprintf('Error: Enter Text first\n');
else
    img = rgb2gray(Img);
    y = char (x)
    y1 = double(y)
    z = char (z)
    z1 = double(z)
    n = size (img,2)    %nilai kolom
    a1 = [z1 y1]
    m = size (a1,2);    %nilai kolom
    a3 = [a1 zeros(1,n-m)]
    as = [img ; a3];
```

LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```

        imshow (as)
        imsave ( )
end

% --- Executes on selection change in
popupmenu.
function popupmenu_Callback(hObject,
eventdata, handles)

function popupmenu_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)

if ispc &&
isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

function Kunci_Callback(hObject, eventdata,
handles)

function Kunci_CreateFcn(hObject, eventdata,
handles)

if ispc &&
isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

```

LAMPIRAN D

Source Code Proses Ekstraksi Pesan

```
function varargout = Tampilan3(varargin)

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',
    mfilename, ...
                   'gui_Singleton',
    gui_Singleton, ...
                   'gui_OpeningFcn',
    @Tampilan3_OpeningFcn, ...
                   'gui_OutputFcn',
    @Tampilan3_OutputFcn, ...
                   'gui_LayoutFcn', [] ,
    ...
                   'gui_Callback', []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback =
    str2func(varargin{1});
end

if nargin
    [varargout{1:nargout}] =
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before Tampilan3 is made
visible.
function Tampilan3_OpeningFcn(hObject,
    eventdata, handles, varargin)
```

LAMPIRAN D (LANJUTAN)

```

handles.output = hObject;
guidata(hObject, handles);
hback =
axes('units','normalized','position',[0 0 1
1]);
uistack(hback,'bottom'); % menciptakan axes
untuk tempat menampilkan gambar
% menampilkan background
[back map]=imread('Steganography-
Tools.jpg');
image(back)
colormap(map)
background=imread('Steganography-
Tools.jpg');
% set(handles.pan1,'CData',background);
% handlevisibility off agar axes tidak
terlihat
% dan gambar background saja yang muncul.
set(hback,'handlevisibility','off','visible'
,'off')
% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% --- Outputs from this function are
returned to the command line.
function varargout =
Tampilan3_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)

varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in open.
function open_Callback(hObject, eventdata,
handles)

```

LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```

global Img
[namafile,namapath] =
uigetfile({'*.jpg'; '*.bmp'; '*.png'; '*.gif'; '*.*.tif'}, 'pilih gambar');
fullpathname = strcat (namapath,namafile)
if ~isequal(namafile,0)

set(handles.alamat, 'string', fullpathname)
    Img =
imread(fullfile(namapath,namafile));
    axes(handles.axes1)
    imshow(Img)
    handles.Img = Img;
    guidata(hObject,handles)
else
    return
end

function edit1_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% --- Executes during object creation, after
setting all properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata,
handles)

if ispc &&
isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

% --- Executes on button press in ekstrak.

```


LAMPIRAN D (LANJUTAN)

```
function ekstrak_Callback(hObject,
eventdata, handles)
```

```
global Img z1
i=0;
o = size (Img,1)
p = size (Img,2)
m = ceil(7*size (Img,1)/8)
y = get(handles.Kunci, 'string');
y = char (y)
y1 = double(y)
k = size(y1,2)
```

```
for a = 1 : o
    if Img(o+1-a,1:k) == y1
        j = k+1;
        Img(o+1-a,k+1:p);
        i=1;
        while Img(o+1-a,j) > 0
            g(i) = Img(o+1-a,j);
            j = j + 1;
            i = i+1;
        end
    end
end
g
char(g)
```

```
function alamat_Callback(hObject, eventdata,
handles)
```

```
% --- Executes during object creation, after
setting all properties.
```

LAMPIRAN C (LANJUTAN)

```

function alamat_CreateFcn(hObject,
eventdata, handles)

if ispc &&
isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

% -----
% -----
function menu_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% -----
% -----
function exit_Callback(hObject, eventdata,
handles)
close();

% -----
% -----
function sisip_Callback(hObject, eventdata,
handles)

close(Tampilan3)
Tampilan2

% -----
% -----
function Untitled_4_Callback(hObject,
eventdata, handles)
close(Tampilan3)
Tampilan3

```

LAMPIRAN D (LANJUTAN)

```

% -----
-----
function banding_Callback(hObject, eventdata, handles)

close(Tampilan3)
Tampilan4

function Kunci_Callback(hObject, eventdata, handles)

% --- Executes during object creation, after
setting all properties.
function Kunci_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
if ispc &&
isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

```

BIODATA PENULIS



Joko Saputra yang mempunyai nama panggilan Joko lahir di Asahan, 13 Januari 1995. Penulis menempuh pendidikan di SD Semen Gresik, SMP Negeri 3 Gresik, dan SMA Nahdlatul Ulama 1 Gresik. Penulis yang menyukai olahraga air ini diterima di Jurusan Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2011. Di Jurusan Matematika ITS ini, Penulis mengambil rumpun mata kuliah Ilmu komputer. Dalam bidang minat ini penulis mulai mengenal bahasa pemrograman dan pertanyaan mengenai Tugas Akhir ini, bisa melalui email jsaputra99@gmail.com.